



CML2

Analyser

Bedienungsanleitung



www.mpfiltri.co.uk

200.051-DE

Bezieht sich auf folgende Geräte

CML2

SICHERHEITSHINWEISE

Hydraulische Systeme können gefährliche Flüssigkeiten bei hohem Druck und Temperaturen beinhalten. Einbau und Service sollte nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden.
Verändern sie das Gerät nicht.

Inhalt

Dokument Revision 2.1

1 Vorbemerkungen

1.1 Interne Reinigung

Reinigen Sie den CML2 oder den Bottle-Sampler niemals mit Acetone oder vergleichbaren Flüssigkeiten, die nicht mit den aus Nitril bestehenden Dichtungen kompatibel sind. The recommended cleaning fluid for internal flushing is Petroleum Ether - also see the website for more information: www.mpfiltri.co.uk

Besitzt das zu messende System einen hohen Verschmutzungsgrad, so ist die Verwendung des 500µm Grobfilters zu empfehlen. Bitte siehe Website oben für Teilenummern.

1.2 Akku

Optional: Es ist empfehlenswert, dass der CML2 mindestens 24 Stunden vor der ersten Benutzung vollständig geladen wird.

2 Einleitung

Der CML2 ist ein Messgerät zur Ermittlung der Anzahl von Feststoffpartikeln in hydraulischen und schmierenden Systemen. Der CML2 ist ein hochgenaues Messinstrument zum festen Einbau in ein bestehendes Hydrauliksystem, das Mineralöl als Betriebsmedium verwendet.

Das Messinstrument arbeitet nach dem Licht-Blockade-Prinzip, bei dem zwei Laser durch die zu messende Flüssigkeit strahlen und eine Photodiode beleuchten. Wenn ein Partikel im Öl den Laserstrahl passiert, verringert sich die Menge des Lichts, das auf die Photodiode trifft. Die Größe des Partikels kann dann nach dem Prinzip der Lichtschwächung auf der Photodiode berechnet werden.

Zusätzlich kann der CML2 mit einem Feuchtesensor ausgerüstet werden, der den Wassergehalt in relativer Feuchte misst und zusätzlich die Medientemperatur angibt.

Diese Temperatur dient als Referenztemperatur für die gemessene relative Feuchte.

Aufgrund des Temperaturgefälles zwischen dem Messpunkt im System und der Messstelle der RH / Temperatur ist zu beachten, dass die reale Temperatur des Systems 5 bis 10°C höher sein kann als die auf dem Bildschirm angezeigt Temperatur.

Hydraulische und Schmierende Systeme bestehen aus sich kontinuierlich bewegenden mechanischen Komponenten, welche hydraulische Flüssigkeiten als Kraftmedium verwenden. Sie werden außerdem verwendet, um einen Schmierfilm zu erzeugen, der sensible Komponenten voneinander trennt und zusätzlich kühlt. Eine negative Eigenschaft dieser Systeme besteht darin, dass sie Feststoff – Partikel erzeugen, die überall im Hydrauliksystem zu finden sind.

Dieses Problematik behandelt der ISO Reinheitsklassen-Standard “ISO 4406“, der die Anzahl dieser Partikel klassifiziert. Der CML2 wurde entwickelt um diese Reinheitsklassen zu ermitteln und darzustellen.[1]

[1] *ISO Reinheitsklassen Code* - Der internationale Standard zur Darstellung von Feststoffpartikelverschmutzungen ist ISO4406: 1999, dieser Standard wurde aufgrund des Wechsels zum ISO Medium Test Dust überarbeitet.

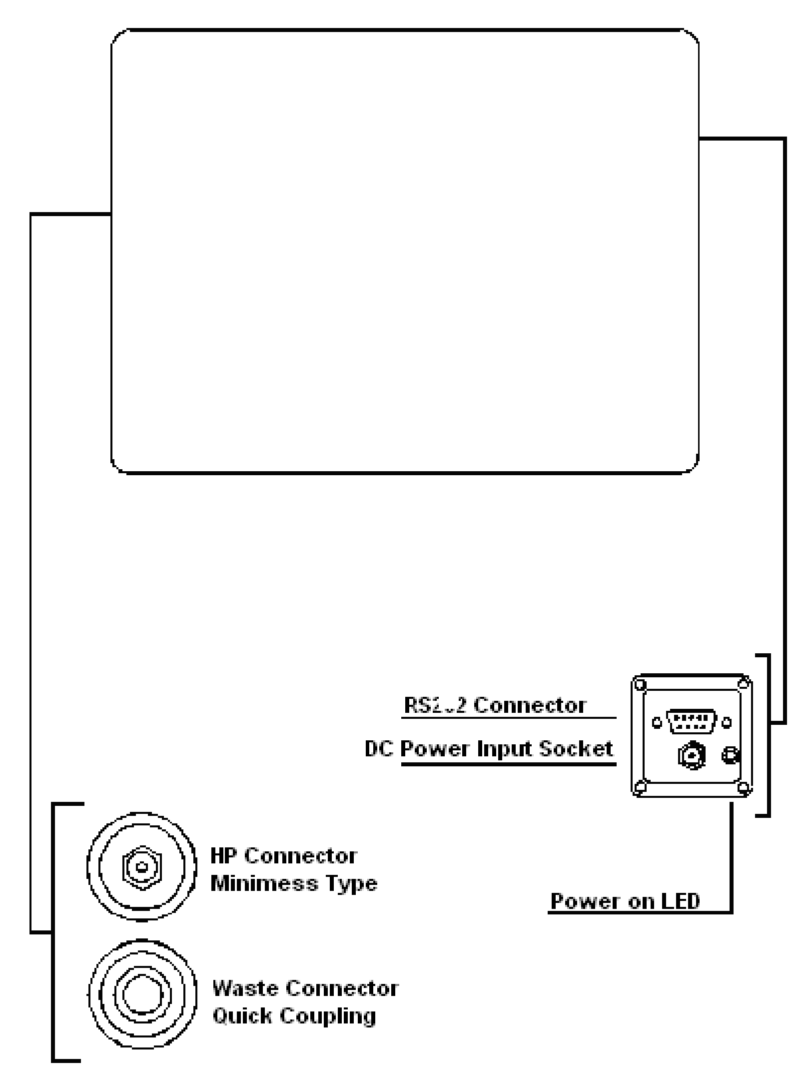


Abbildung 1 Series 35 Key Diagram

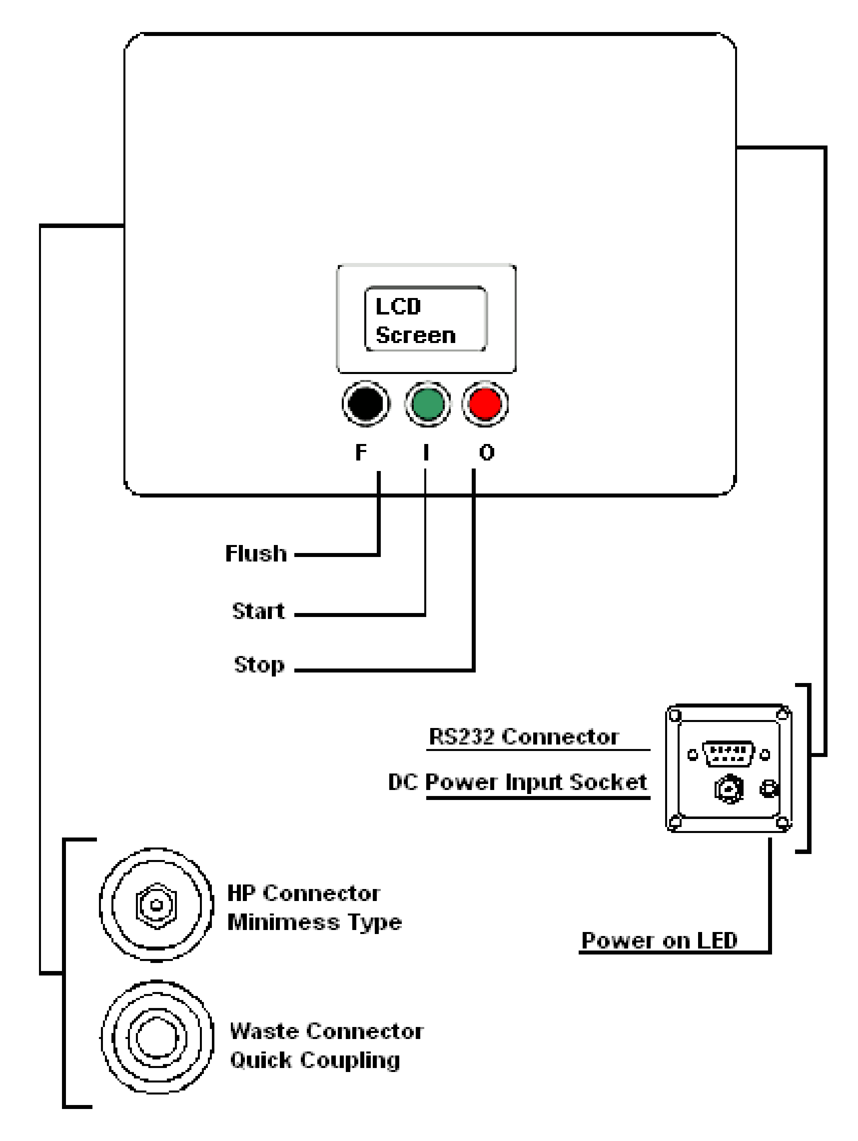


Abbildung 2 Series 40 Key Diagram

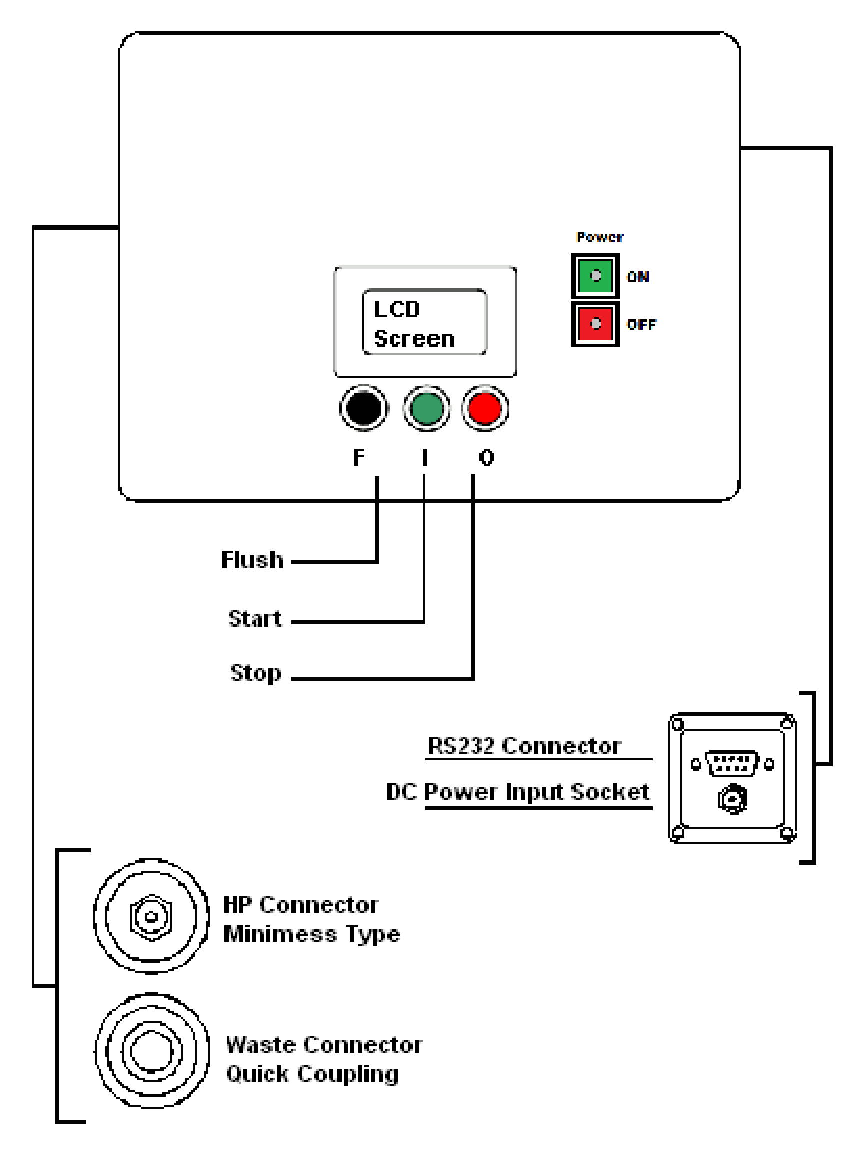


Abbildung 3 Series 41 Key Diagram

3 Lieferumfang

Der Lieferumfang beinhaltet:-

- 1 x CML2
- 1 x CML2 Partikelzählertasche mit Zubehör:-
- 1 x Minimess Hose x 1.5 m lang
- 1 x Ablassschlauch x 2 m lang
- 1 x Ablassbehälter
- 1 x 15V DC Netzteil inkl. Kabel (series 35 , Series 40)[2] oder Series 41
- 1 x Kalibrierzertifkat
- 1 x CML2 Betriebsanleitung
- 1 x LPA-View CD-ROM, Software Packet
- 1 x LPA-View Software Anleitung
- 1 x USB - Seriell Adapter (Benötigt, wenn PC keine seriellen Anschluss besitzt)
- 1 x Computer Anschlusskabel

Optionales Zubehör:

- 500 µm Grobfilter

Mehr Details dazu auf Seite 73.

[2] Dieses Netzteil ist speziell für den CML2 zu verwenden und darf nicht mit anderen Produkten verwendet werden (z.B. BottleSampler).

4 Verbinden

Abbildung auf Seite 10.

1. Führen Sie den Ablassschlauch in den Ablassbehälter.

> Wichtig! Verbinden Sie den Öl Ablass niemals mit einem druckbeaufschlagtem System, da dies zu internen Lekagen führen kann. Der Ablass sollte immer in einen Ablassbehälter oder in einen unter Atmospherendruck stehenden Tank führen.

2. Verbinden Sie den Ablassschlauch mit dem CML2 (Ablass-Anschluss). Schieben sie den Außenring der Schnellverschlusskupplung nach hinten, bevor sie das Schlauchende verbinden oder abklemmen.

3. Verbinden Sie die Druckmessschlauch mit dem CML2 (Hochdruckseite)

4. Verbinden Sie den Druckmessschlauch mit dem System über eine Messkupplung.

> Das zu überwachende System darf einen maximalen Druck von 400bar nicht über- oder einen Druck von 2bar nicht unterschreiten.

5. Schließen Sie die Spannungsversorgung an. Die "Power On" LED beginnt sofort zu leuchten und der LCD Bildschirm wird sich einschalten. Beim Verwenden des optionalen Akkus wird automatisch die Lade-LED leuchten und das Gerät kann gestartet werden.

6. Installation der ***LPA-View*** Genauere Informationen dazu finden sie in der separaten Bedieungsanleitung.

7. Verbinden sie die RS232-Leitung mit dem CML2 über den RS232 Anschluss und die andere Seite mit dem PC. Wenn ihr PC nur einen USB Port besitzt, benutzen Sie den USB - Seriell Konverter und folgen sie den Instruktionen auf Seite 24.

4.1 Arbeiten mit dem CML2

Der CML2 kann auf zwei Wege benutzt werden:-

1. Verwenden der Funktionstasten

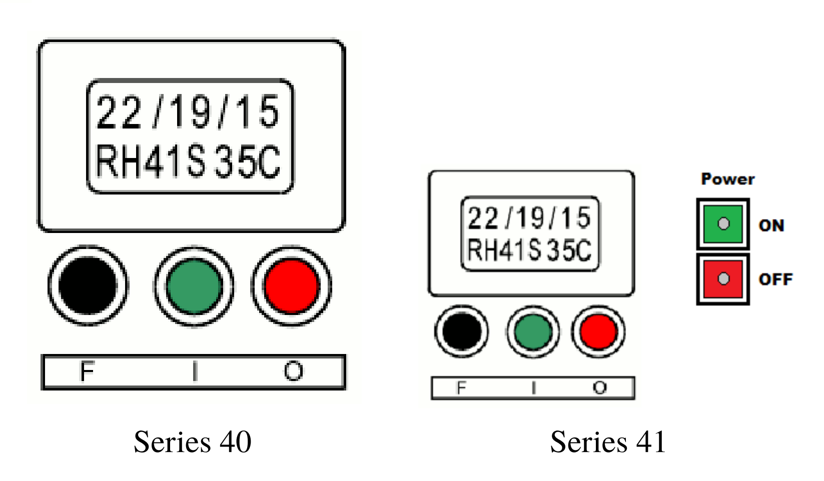
2. Vollständige Fernbedienung über den PC

Beide Wege werden in dem folgenden Abschnitt beschrieben.

> Please note that the series 35 units do not have the pushbutton operation and must be controlled by PC Operation.

5 Verwenden der Funktionstasten

Die direkteste Betriebsart des CML2 ist die Verwendung der drei Funktionstasten (Start , Stopp und Spülventil öffnen/schließen) auf der Oberseite des CML2. Das Einstellen der Messmethode, Benennung u.s.w. wird über die LPA-View Software realisiert - refer to page 21 for details.



Series 40

Series 41

Abbildung 1

Der LCD Bildschirm zeigt in zwei Zeilen 8 alphanumerische Zeichen an. Die obere Zeile zeigt die Reinheitsklasse, die untere Zeile die relative Feuchte (% relative humidity) sowie die Temperatur der gemessenen Flüssigkeit an (nur bei der CML2 – W Version).

Wird der CML2 zum ersten Mal verwendet, so wird auf dem Bildschirm der Schriftzug MP Filtri UK, gefolgt von der Geräteversion angezeigt, followed by a software version number on the second screen shot, e.g. RDU V0.6.

1 Power ON/OFF Taster (Series 41)

Grün - Schaltet den CML2 ein. Achtung: Die eingebaute LED zeigt mit der Farbe "rot" eine nahezu leere Batterie an.

Rot - Schaltet den CML2 aus. Achtung: Die eingebaute LED zeigt mit der Farbe "rot" das Anschließen der Spannungsversorgung an.

2 Status Zeichen

Während einer Messung werden folgende Zeichen am unteren Rand des Bildschirms angezeigt.

Diese haben folgende Bedeutung:

- Messgerät bereit oder abbruch durch Benutzer

S Messung wird durchgeführt

E Messkammer wird entleert

F Messgerät wird gespült

W Warten (nur bei kontinuierlicher Messung)

C Messung abgeschlossen (nur bei kontinuierlicher Messung)

3 Funktionstasten

- F – Schwarz – Öffnet oder schließt das Spülventil
- I – Grün – Startet der Messung
- O – Rot – Stoppt die Messung

4 Reinheitsklassen

ISO Klasse – Das Messergebnis wird in drei Klassen angegeben z.B. 22/19/16.

NAS1638/AS4059E-1 Klasse – Es wird lediglich die höchste Verschmutzungsklasse dargestellt, z.B. NAS 8

AS4059E-2 – Es wird lediglich die höchste Verschmutzungsklasse dargestellt, e.g. AS 7

5.1 Messprozedur

Verwenden der Funktionstasten

Alle neuen CML2 Messgeräte sind von Werk aus auf den Messmodus NORMAL eingestellt. Um einen anderen Messmodus einzustellen, schlagen Sie bitte auf Seite 21 nach.

Um eine Messung durchzuführen muss zuerst wie auf Seite 14 beschrieben der Partikelzähler angeschlossen werden.

Um eine “normale” Messung durchzuführen, gehen Sie bitte nach den folgendem Schema vor:

- ***Spültaste (F)***

Durch verwenden dieser Funktionstaste wird das Spülventil geöffnet und der Sensor von der zuvor gemessenen Flüssigkeit gereinigt. Die Dauer dieses Spülvorgangs hängt von der Entfernung zum Messpunkt ab. Als Richtwert ist bei einem Schlauch von 1,5m Länge ein Spülvolumen von 200ml zu empfehlen.

Nachdem der Partikelzähler mit ca. 200ml Flüssigkeit gespült wurde, kann das Spülventil manuell durch Betätigen der Funktionstaste (F) wieder geschlossen werden. Alternativ wird auch bei Beginn einer Messung das Spülventil automatisch geschlossen.

Anmerkung! CML2 Versionen, die über einen Wasser in Öl Sensor verfügen, führen vor Beginn jeder Messung automatisch einen dreiminütigen Spülvorgang durch. Dieser Vorgang beginnt unmittelbar nach Betätigen der START Taste und endet mit dem Beginn der Messung. Aus diesem Grund ist ein zusätzlicher manueller Spülvorgang vor Beginn einer Messung nicht notwendig. Möchten Sie eine Messung durchführen ohne die Feuchte zu bestimmen, kann im Menü Messeinstellungen der Wasser in Öl Sensor abgewählt werden. For the CML2-W version the moisture and temperature function can be switched off - Genauere Informationen dazu auf Seite 32.

- ***Start Taster (I)***

Diese Taste startet die Messung. Jede Messung besteht aus einem Messvorgang, indem sowohl die Größe als auch die Menge der Feststoffpartikel in einem 15ml Messvolumen gemessenen werden und einem Entleervorgang, bei dem die Messkammer entleert wird. Am Ende dieses Messzyklus wird der Partikelzähler in den Ruhezustand versetzt und das Messergebnis auf dem Display dargestellt. Um einen weiteren Test durchzuführen, betätigen Sie den Taster erneut.

- ***Stopp Taster (O)***

Wir dieser Taster betätigt, wird die aktuell durchgeführte Messung unterbrochen. Eine neue Messung wird dann immer mit einem Entleervorgang beginnen.

5.2 Herunterladen von Messergebnissen

Der CML2 besitzt eine Speicherkapazität von ungefähr 600 Tests. Ist sie erreicht, so wird das älteste Messergebnis überschrieben.

Verbinden Sie den CML2 mit einem PC, auf dem LPA-View installiert wurde und folgen Sie den Anweisungen auf Seite 27.

Wenn Messungen an verschiedenen Orten durchgeführt werden, diese aber unterschiedliche Test Bezeichnungen erhalten sollen, ist es notwendig die Messergebnisse nach jeder Messung herunterzuladen und mit einer neuen Testbezeichnung zu versehen. Alternativ kann auch nach dem Herunterladen, die Test-Bezeichnung editiert werden. Schlagen Sie dazu bitte in der separaten Betriebsanleitung zur LPA-View Software nach.

6 Bedienung mit Hilfe des PC

Das zur Bedienung des CML2 benötigte Programm (Remote Device Fenster) befindet sich integriert in der LPA-View Software. Um genauere Informationen zu der Software zu erhalten, schlagen Sie bitte auf Seite 27 nach.

Das Remote Device Modul bietet folgende Funktionalität:-

- ***Direkte Online Bedienung***

  Der Partikelzähler ist während einer Messung permanent mit dem Computer verbunden. Der Bediener kann die Messparameter einstellen, eine Messung starten, den Fortschritt einer Messung beobachten und die Messergebnisse herunterladen sobald diese vorliegen.

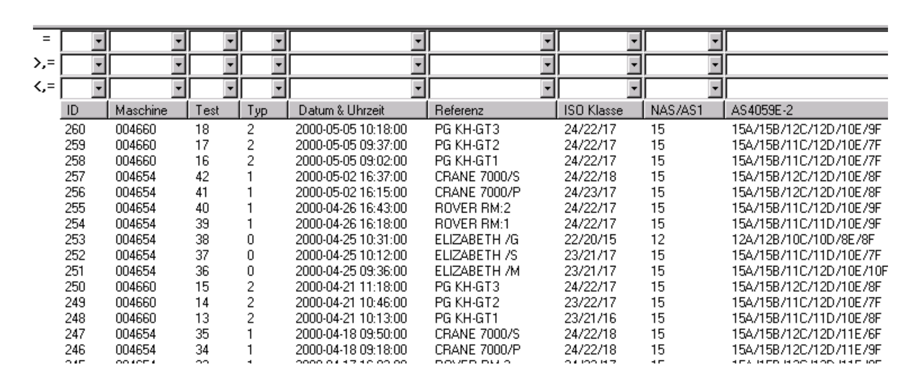
- ***Getrennte Verbindung unter Verwendung einer kontinuierlichen Messung***

  Der CML2 arbeitet als „stand-alone“ Gerät, der Messungen mit den voreingestellten Parametern durchführt. Messergebnisse werden nur gelegentlich mit LPA-View heruntergeladen.

6.1 die Serielle Verbindung

Mit dem beigelegten RS232-Kabel kann eine serielle Verbindung zwischen PC und CML2 hergestellt werden. (Wenn der verwendete PC über keine RS232 Schnittstelle verfügt, verwenden Sie bitte den mitgelieferten RS232 Adapter und folgen Sie den Anweisungen auf Seite 24).

Schließen Sie die Spannungsversorgung an den CML2 an und starten Sie die Auswertesoftware LPA-View.



ID	Maschine	Test	Typ	Datum & Uhrzeit	Referenz	ISO Klasse	NAS/AS1	AS4059E-2
260	004660	18	2	2000-05-05 10:18:00	PG KH-GT3	24/22/17	15	15A/15B/12C/12D/10E/9F
259	004660	17	2	2000-05-05 09:37:00	PG KH-GT2	24/22/17	15	15A/15B/11C/12D/10E/7F
258	004660	16	2	2000-05-05 09:02:00	PG KH-GT1	24/22/17	15	15A/15B/11C/12D/10E/7F
257	004654	42	1	2000-05-02 16:37:00	CRANE 7000/S	24/22/18	15	15A/15B/12C/12D/10E/8F
256	004654	41	1	2000-05-02 16:15:00	CRANE 7000/P	24/23/17	15	15A/15B/12C/12D/10E/8F
255	004654	40	1	2000-04-26 16:43:00	ROVER RM:2	24/22/17	15	15A/15B/11C/12D/10E/9F
254	004654	39	1	2000-04-26 16:18:00	ROVER RM:1	24/22/17	15	15A/15B/11C/11D/10E/9F
253	004654	38	0	2000-04-25 10:31:00	ELIZABETH /G	22/20/15	12	12A/12B/10C/10D/8E/8F
252	004654	37	0	2000-04-25 10:12:00	ELIZABETH /S	23/21/17	15	15A/15B/11C/11D/10E/7F
251	004654	36	0	2000-04-25 09:36:00	ELIZABETH /M	23/21/17	15	15A/15B/11C/12D/10E/10F
250	004660	15	2	2000-04-21 11:18:00	PG KH-GT3	24/22/17	15	15A/15B/12C/12D/10E/8F
249	004660	14	2	2000-04-21 10:46:00	PG KH-GT2	23/22/17	15	15A/15B/11C/12D/10E/7F
248	004660	13	2	2000-04-21 10:13:00	PG KH-GT1	23/21/16	15	15A/15B/11C/11D/10E/8F
247	004654	35	1	2000-04-18 09:50:00	CRANE 7000/S	24/22/18	15	15A/15B/12C/12D/11E/6F
246	004654	34	1	2000-04-18 09:18:00	CRANE 7000/P	24/22/18	15	15A/15B/12C/12D/11E/9F

Abbildung 1 LPA-View



Um das Remote Device Fenster in LPA-View zu starten, verwenden Sie den Remote-Control Button auf der Werkzeugleiste.

Wird dieser Modus zum ersten mal verwendet, muss zu Beginn immer der entsprechende COM-Port ausgewählt werden.

1. Wird das Remote Control Fenster zum ersten Mal verwendet, so erscheint eine Fehlermeldung, die dem Benutzer mitteilt, dass es nicht möglich war einen seriellen Port zu öffnen. Diese Fehlermeldung kann ignoriert werden.

2. Das Programm durchsucht den Computer dann nach verfügbaren COM-Ports und gibt Sie dann in der Box über dem Connect Button an. Klappen Sie das Drop-Down Menü auf und wählen Sie den entsprechenden Port aus. Beachten Sie dazu das Kapitel: „Ermitteln des COM Ports“.

3. Wenn nach korrektem Einstellen des COM-Ports der Button „Connect“ betätigt wird, werden die gewünschten Einstellungsmöglichkeiten angezeigt.

LPA-View speichert erfolgreiche Einstellung und wird sie bei der nächsten Verwendung automatisch ausführen.

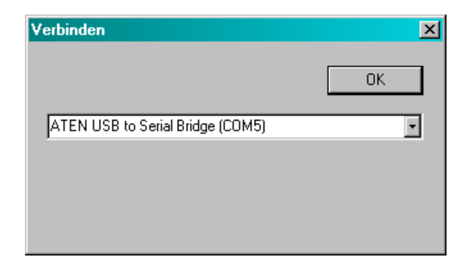


Abbildung 2 Verbindung des CML2

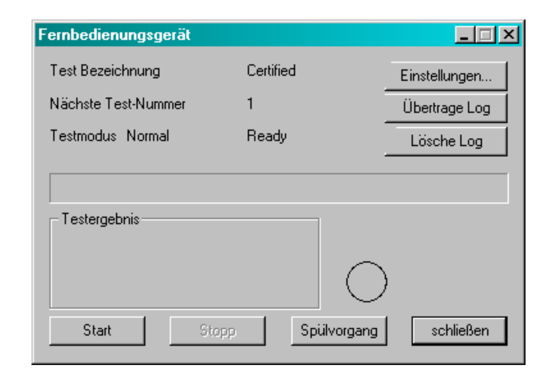


Abbildung 3 Remote Device Dialog-feld

6.2 Ermitteln des COM-Ports

Um den korrekten COM-Port zu ermitteln gehen Sie bitte wie folgt vor.

- *Windows 2000, Windows XP, Windows Vista*
  - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf Ihr Arbeitsplatzsymbol und wählen Sie dort Einstellungen.
  - Wählen Sie den Reiter Hardware und klicken Sie dann auf den Gerätemanager.

- Klicken Sie auf das Plus Symbol neben "Anschlüsse".

- *Windows 7*

    - Lassen Sie sich die installierten Geräte anzeigen über Start / Geräte und Drucker

- Als Unterpunkt sollten Sie dann finden:

    - "Kommunikationsschnittstelle" - wenn die serielle Schnittstelle verwendet wird.
    - "Aten USB to Serial Cable" - wenn der USB Port verwendet wird.

- Neben beiden befindet sich dann eine COM-Nummer. Diese Nummer entspricht dem verwendetem COM- PORT.

6.3 USB – Seriell Konverter

- Verwenden des CML2 unter Verwendung des USB – Seriell Converter (wenn keine Serielle - Schnittstelle verfügbar ist)

- Auf der mit dem Adapter mitgelieferten CD befinden sich die zugehörigen Treiber, sowie eine Installationsanleitung: PL2303_Prolific_DriverInstaller_v110.exe

- Warnungen zu Änderungen am System müssen akzeptiert werden.

- Folgen sie den Anweisungen im Installations-Assistenten

- Wenn die Installation abgeschlossen wurde, schließen Sie den USB - Seriell Adapter an.

- Wurde die installation korrekt durchgeführt, wird am Ende der Installation eine Popup Nachricht erscheinen.
- Verbinden Sie den CML2 mit dem Computer über den USB-Seriell Adapter.
- Ermitteln Sie den COM-Port, der dem Adapater von Ihrem PC zugewiesen wurde.

6.4 Operation

Die folgenden Punkte beschreiben die Funktion der Tasten des Remote Device Dialoges.

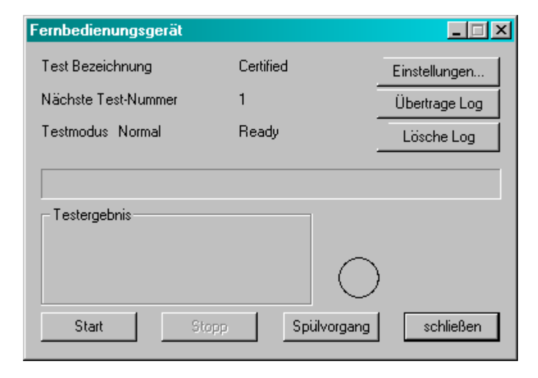


Abbildung 4 Das “Remote Device” - Fenster

Start Startet den Mess- und Entleerzyklus

Stop Button unterbricht die aktuelle Messung. Eine neue Messung wird dann immer mit einem Entleervorgang begonnen.

Spülen Durch drücken dieses Buttons wird das Spülventil geöffnet und der Sensor wird von der zuvor gemessenen Flüssigkeit gereinigt. Die Dauer dieses Spülvorgangs hängt von der Entfernung zum Messpunkt ab. Als Richtwert ist bei einem Schlauch von 1,5m Länge ein Spülvolumen von 200ml zu empfehlen.

Anmerkung! CML2 Versionen, die über einen Wasser in Öl Sensor verfügen, führen vor Begin einer jeden Messung automatisch einen dreiminütigen Spülvorgang aus. Dieser Vorgang beginnt unmittelbar nach Betätigen der START - Taste und endet mit dem Beginn einer Messung. Aus diesem Grund ist ein zusätzlicher manueller Spülvorgang vor Beginn einer Messung, nicht notwendig. Möchten Sie eine Messung durchführen ohne die Feuchte zu bestimmen, kann im Menü Messeinstellungen der Wasser in Öl Sensor deaktiviert werden.

Drücken Sie den Button erneut um das Spülventil wieder zu schließen. Das Spülsymbol über dem Button färbt sich während eines Spülvorgangs gelb.

Verbinden Informationen dazu auf Seite 21.

Schließen Dieser Button schließt das „Remote Device“ Fenster.

6.5 Funktions- und Speicherübersicht

Der CML2 kann permanent unter Verwendung der Remote Device Funktion betrieben werden. Dies hat zum Vorteil, dass ein kontinuierlich sich erneuernder Graph, sowie eine Liste, abgebildet werden können. Sind Messungen abgeschlossen werden der Graph sowie die Listen erneuert. Es ist nicht zwingend notwendig während einer Messung das Remote - Fenster offen zu halten und die Verbindung bestehen zu lassen. Diese Funktion ist besonders bei kontinuierlichen Messungen erforderlich, wenn eine Messung über mehrere Stunden laufen kann. In diesem Fall können die Messdaten durch Benutzen des Transfer Buttons auf den PC übertragen werden. (siehe unten)

Speicher Übertragen Wird der CML2 als „Stand-alone“ Gerät betrieben, können Messergebnisse über diese Funktion an die PC Datenbank übertragen werden. Sie sollten beachtet, dass Messergebnisse, die einmal an die Datenbank übertragen wurden, auf dem Gerät gelöscht werden. Diese können nicht mehr von dem Gerät aufgerufen werden. Der CML2 besitzt einen Messspeicher für 600 Messungen. Ist dieser Speicher voll, so wird die älteste Messung überschrieben.

Speicher löschen Diese Funktion löscht sämtliche Messdaten, die sich auf dem CML2 befinden.

Einstellungen Diese Funktion öffnet das Einstellungsfenster, im nächten Abschnitt beschrieben.

6.6 Einstellungen

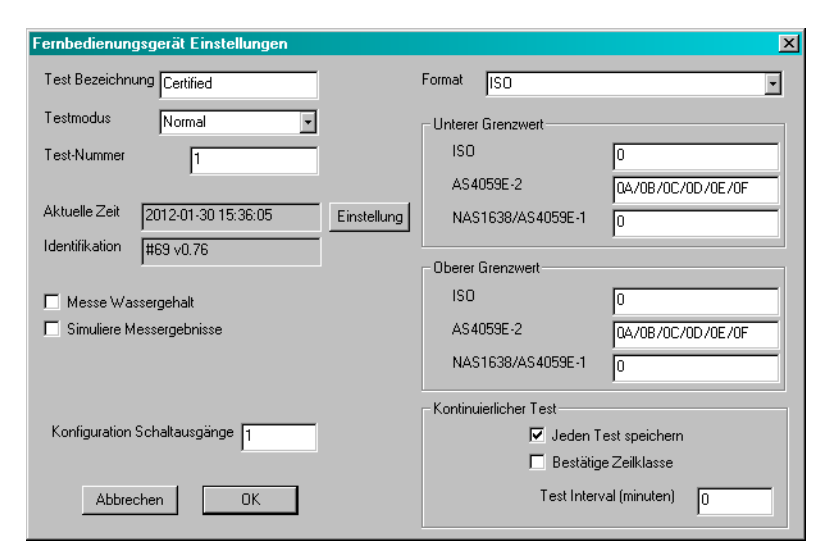


Abbildung 5 Remote Device Einstellungs - Fenster

In diesem Fenster können die aktuellen Einstellungen angezeigt werden, sowie Änderungen vorgenommen werden.

Durch klicken auf den OK Button werden die vorgenommenen Einstellungen auf den CML2 übertragen. Durch Abbrechen werden die Einstellungen verworfen.

Test Bezeichnung Geben Sie hier die gewünschte Test-Bezeichnung ein, bspw. Maschine 012. Es können bis zu 14 Zeichen verwendet werden.

Test Methode In diesem Fenster können die unten folgenden Messmethoden eingestellt werden.

Es ist zu empfehlen, dass der Benutzer den Partikelzähler entweder im Messmodus “Normal” oder „Kontinuierlich“ betriebt, bis er sich vollständig mit den Einstellungsmöglichkeiten des CML2 vertraut gemacht hat. Der CML2 harmonisiert in seinen Messmodi mit denen

des LPA2 und besitzt zu den oben genannten Methoden auch die Messmethode Kurz-, 3fach- und Dynamisch-Messung.

Normal Einfache Messung: 15ml Messvolumen

Dynamisch Diese Messung bestehend aus drei Messungen mit Durchschnitt[3]: 30ml Gesamtvolumen bestehend aus 10ml Einzelmessung und Entleervorgang. Ermöglicht die Erfassung von Fluktuationen im System.

3-fach/ Flaschen Eine Dreifachmessung mit Ergebnissen als Durchschnittswert: 24ml Gesamtvolumen bestehend aus drei aufeinanderfolgenden 8ml Einzelmessungen. Diese Messmethode ist ideal für Bottle-Sampler Anwendungen. Schlagen Sie hierzu in der separaten Betriebsanleitung nach.

Kontinuierlich Dieser Messmodus ermöglicht eine Dauermessung, die bspw. durch Erreichen eines Grenzwertes unterbrochen werden kann.Genauere Informationen hierzu erhalten sie im Kapitel kontinuierliche Messung auf Seite 34.

Kurzmessung Einzelmessung: 8ml Messvolumen. Diese Methode ermöglicht Messergebnisse nach einer kürzeren Zeit. Es ist anwendbar bei Ölen mit Reinheitsklassen größer ISO 17/15/12 (NAS 6), da sonst die Genauigkeit der Messergebnisse unter dem geringen Messvolumen leidet.

---

[3] Messergebnisse werden nach vervollständigen von 3 Messungen dargestellt - inklusive Entleer Vorgang

Test Nummer Geben Sie eine beliebige Startzahl ein, bspw. “123”. (Die Nummer erhöht sich automatisch mit jeder neu ausgeführten Messung).

Simuliere Messergebnisse Die Funktion ist hilfreich um die Verbindung des CML2 mit dem PC zu überprüfen sowie sich mit dem Gerät vertraut zu machen, wenn kein Anschluss von Öl zur Verfügung steht. Wenn eine Simulation ausgeführt wird, erzeugt der Partikelzähler Messergebnisse ohne mit einem Hydraulikkreislauf verbunden zu sein.

Format Wählen Sie hier das benötigte Darstellungsformat (ISO4406:1999, NAS 1638/ AS4059E-1, AS4059E-2). Hier wird ebenfalls eingestellt, welche Zielreinheit während einer kontinuierliche Messung erreicht werden muss.

Seriennummer Dies ist die Seriennummer des CML2. Sie wird mit jeder Messung dokumentiert. (Die Seriennummer, zusammen mit dem Zeitstempel, ermöglich eine Identifizierung der Messung. Diese beiden Parameter verhindern eine Dopplung der Messergebnisse.)

Software Revision Dies identifiziert das ausführende Programm.

7 Messmodus “Normal”

7.1 CML2 ohne Wassersensor

1. Geben Sie wie beschrieben auf Seite 27 die folgenden Parameter ein:-
   - Test Bezeichnung
   - Test Modus – Normal auswählen
   - Test Nummer
   - Format
2. Mit dem OK – Button kommen Sie zurück in das Remote-Fenster..
3. Betätigen Sie den Spül Button – das Statusfeld beginnt gelb zu leuchten. Halten Sie das Spülventil geöffnet bis 200ml Flüssigkeit das Gerät gereinigt hat.
4. Betätigen Sie den Stopp Button, um das Spülventil zu schließen. Alternativ kann dazu auch mit dem Start Button eine Messung gestartet werden, wodurch das Spülventil automatisch geschlossen wird.
5. Drücken Sie den Start Taster. Der CML2 wird nun die eingestellte Messung beginnen.
6. Der Statusbalken zeigt dann den Fortschritt der Messung sowie die Einstellungen an.
7. Ist eine Messung abgeschlossen, wird das Messergebnis in dem Remote Device Fenster abgebildet.

   Ist das Remote Device Fenster geöffnet, wird automatisch das Messergebnis im Speicher abgelegt.

   Anschließend wird das gemessene Öl über den Ablass aus dem Partikelzähler gespült. Hier wird dann der Teststatus “Entleeren” angezeigt.

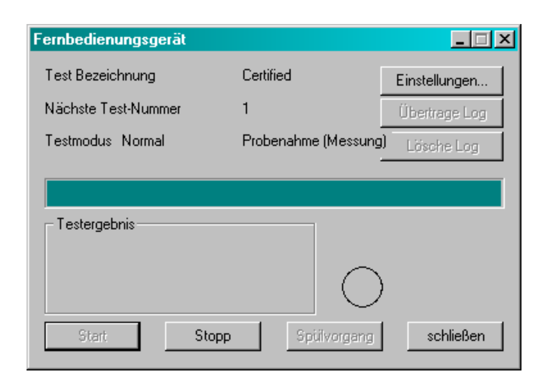


Abbildung 1 Statusbalken zeigt Fortschritt an

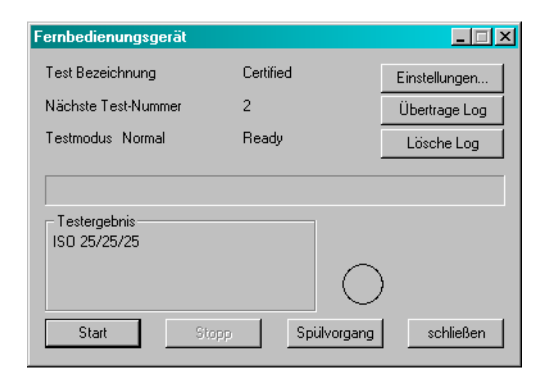


Abbildung 2 Eine Abgeschlossene Messung

Ist der Entleervorgang beendet, wird als Messstatus “Bereit” angezeigt und eine neue Messung kann gestartet werden.

7.2 CML2-W mit Wassersensor

Das Einstellen und Ausführen einer Messung mit Wassersensor ist beinahe identisch mit der oben ausführlich erklärten Messung, mit dem Unterschied, dass zu Begin einer Messung mit Wassersensor,

ein Dreiminütiger Spülvorgang erfolgt. Dieser dient zur Ermittlung eines möglichst genauen Messergebnisses des Wassergehalts.

Temperatur wird in °C angezeigt, der Wassergehalt in %r.H. (relative humidity)

8 Kontinuierliche Messung

8.1 Partikelzähler ohne Wassersensor

In diesem Modus kann der CML2 Messungen in selbst festgelegten Zeitabständen ausführen.

Wurde eine kontinuierliche Messung begonnen, so beginnt jede Messung automatisch mit einem Spülvorgang. Dies ermöglicht es der zu messenden Flüssigkeit das Messgerät zu erreichen bevor die Messung beginnt.

Das Spülventil öffnet dann selbstständig nach jedem Messzyklus und bleibt geöffnet solange der Partikelzähler den Entleervorgang der vorherigen Flüssigkeit durchführt[4]. Abhängig von den Einstellungen der Messung arbeitet der Partikel wie folgt:

Zeit zwischen den Tests auf 0: – Nach dem Ende des Entleervorgangs schließt das Spülventil automatisch und eine neue Messung beginnt unmittelbar.

Zeit zwischen den Tests auf 1 bis 5: – Nach dem Ende des Entleervorgangs bleibt das Spülventil geöffnet und wird erst wieder mit dem Beginn der neuen Messung geschlossen.

[4] Das durch einen Servo-Motor betriebene Spülventil kann möglicherweise leise Geräusche von sich geben. Dies ist normal.

Zeit zwischen den Tests auf 6 bis 30000: – Spülventil wird automatisch nach dem Entleervorgang geschlossen und wird erst wieder 5 Minuten vor beginn einer neuen Messung geöffnet.

Das Spülventil - Feld beginnt gelb zu leuchten sobald das Spülventil geöffnet wurde.

8.2 Kontinuierliche Messung – Standard Anwendung

1. Folgen Sie den Anweisungen auf Seite 27 um den Messmodus einzustellen.

2. Messintervalle eingeben –Geben Sie hier ein, wieviel Zeit zwischen den einzelnen Messungen liegen soll.

3. Ziel Reinheit in diesem Fall auf 0 setzten:

   – 0 (zero) ISO Reinheitsklassenziel
   – 0 (zero) NAS1638/AS4059E-1 Reinheitsklassenziel
   – 0 (zero) AS4059E-2 Reinheitsklassenziel l (displayed as: *A/*B/*C/*D/* after pressing OK)
   – 0 (zero) ISO Dirty Alarm Target
   – 0 (zero) NAS1638/AS4059E-1 Dirty Alarm Target
   – 0 (zero) AS4059E-2 Dirty Alarm Target (displayed as: *A / *B / *C / *D / *E / *F after pressing OK)

4. Aktivieren der "Speichere alle Messergebnisse" - Box. Durch Aktivieren dieser Option wird jedes Messergebnis im Speicher des CML2 abgelegt. Ist diese Option nicht ausgewählt wird keine Messung abgespeichert.

5. Drücken Sie den OK Button um die Einstellungen zu speichern und um ins Menü zurückzukehren.

6. Drücken Sie den Spül – Button um das Spülventil zu öffnen –Belassen Sie das Spülventil geöffnet bis ca. 200ml Flüssigkeit das Messgerät gereinigt hat.

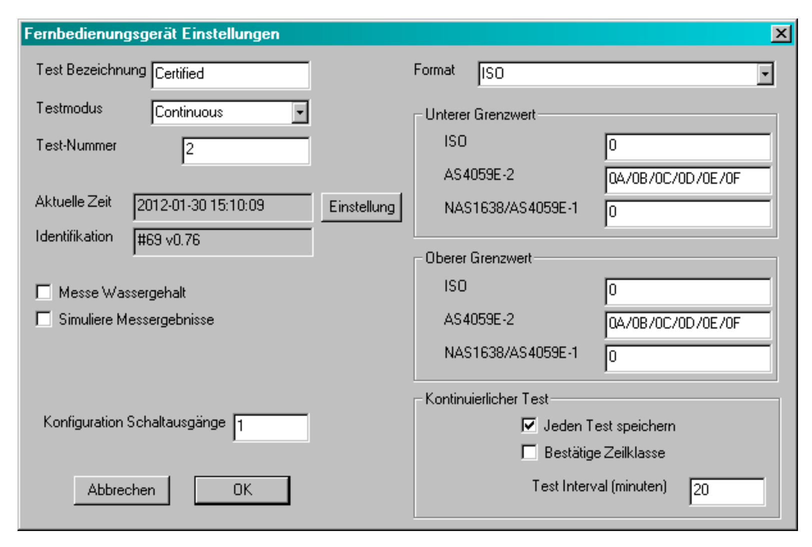


Abbildung 1 Einstellungen für kontinuierliche Messung

7. Klicken Sie auf den Stopp-Button um das Spülventil wieder zu schließen. Alternativ, dazu kann auch eine neue Messung gestartet werden.

8. Durch Betätigen des Start-Buttons wird die Messung begonnen.

9. Der Statusbalken auf dem Statusbildschirm zeigt während einer Messung dann den Fortschritt an. Ergebnisse werden nach Ende der Messung automatisch abgebildet.

10. Der Status “Warte” wird angezeigt, zwischen dem Ende eines und dem Beginn einer neuen Messung.

11. Drücken Sie den Stopp-Button um die aktuell laufende Messung zu unterbrechen.

8.2.1 Kontinuierliche Messung - Reinheitsklassenziel – Alarm Mode 1

Diese Einstellung ähnelt der Standardmessung, nur hier stoppt die Messung, wenn eine eingestellte Ziel Reinheitsklasse erreicht wurde. Wurde diese Reinheitsklasse erreicht, wird auf dem Bildschirm der Status “Fertig” angezeigt.

Wird auf dem Bildschirm ein "C" angezeigt, so wurde die eingestellte Zielreinheit erreicht.

- Folgen Sie den Anweisungen auf Seite 27 um die richtigen Einstellungen für diesen Messmodus zu treffen.
- Alarm Mode sollte Standardmäßig auf 1 gestellt werden.
- Messintervalle eingeben – Geben Sie hier ein, in welchen Abständen Messungen durchgeführt werden sollen.
- Reinheitsklassen Ziele:

  Zielklasse (ISO) - Geben Sie eine gewünschte Reinheitsklasse ein in der Form Nummer/ Nummer / Nummer – beliebige Kombination möglich, von Klasse 5 bis 24, bsp. 22/19/15.

  Für Messungen bis zu einer beliebigen Reinheitsklasse, wählen Sie das ISO Format im Remote - Fenster, wie beschrieben auf Seite 27.

  Messungen werden solange fortgesetzt, bis jede der gewünschten Klassen erreicht wurde.

  Ziel Klasse (NAS1638 / AS4059E-1) - Geben Sie hier eine beliebige Reinheitsklasse von 2 bis 12 inklusive ein, z.B. 6.

  Für Messungen bis zu einer beliebigen Reinheitsklasse, wählen Sie das NAS Format im Remote - Fenster, wie beschrieben auf

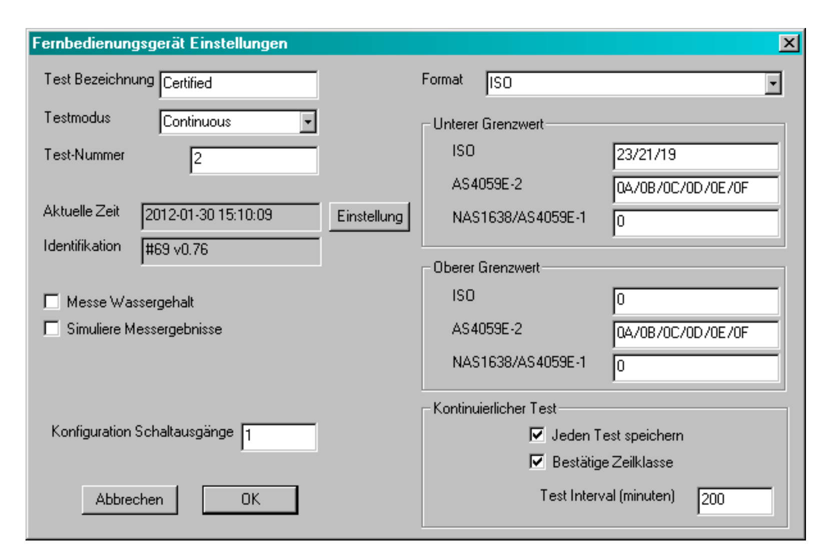


Abbildung 2 Einstellen der Ziel Reinheitsklassel

27. Messungen werden solange fortgesetzt, bis die gewünschte Klasse erreicht wurde. Messungen werden solange wiederholt, bis jede der 5 Reinheitsklassen unterhalb dieses Maximalwertes liegen.

Ziel Klasse (AS4059E-2) - Geben Sie die gewünschte Ziel Reinheit im Format 1A/2E/3D/4A/5B/6C in den folgenden Grenzen ein.

Size Code A: 000 to 12
Size Code B: 00 to 12
Size Code C: 00 to 12
Size Code D: 2 to 12
Size Code E: 4 to 12
Size Code F: 7 to 12

Beispiel, 4A/4B/5C/6D/6E/7F

Für Messungen bis zu einer beliebigen Reinheitsklasse AS4059, wählen Sie im Menü des RemoteFensters die entsprechende Option und folgen Sie den Anweisungen auf Seite 27. Messungen werden wiederholt, bis jeder der 6 Klassen das gewünschte Ziel erreicht hat.

Zusätzlich behandelt der Partikelzähler Abweichungen von diesem Format intelligent. Die Ordnung der Klassen kann wie in dem Beispiel durcheinander sein:7F/4A/5C/4B/6E/6D.

Wenn Reinheitsklassen fehlen, werden diese durch ein * ersetzt und nicht weiter beachtet.

Beispiel: 6B/6C/7D wird übersetzt mit *A/6B/6C/7D/*E/*F. In diesem Beispiel werden Messungen solange durchgeführt bis für B, C and D die Reinheitsklassen gleich oder kleiner 6, 6, 7 sind. Die Klassen A, E und F werden ignoriert.

- “Speichern aller Messergebnisse” box - Durch aktivieren dieser Option wird jedes Messergebnis das gemessen wird im Speicher des CML2 abgelegt. Ist es nicht ausgewählt, so wird lediglich das Messergebnis nach Erreichen einer Ziel-Reinheitsklasse abgespeichert. Dies spart Speicher.

  Der CML2 besitzt einen Messwertspeicher für ungefähr 600 Messungen. Ist dieser voll, so wird der älteste Messwert überschrieben.

- Durch aktivieren der Option "Bestätige Ziel-Reinheitsklasse" wird eine Messung erst beim erreichen zweier aufeinanderfolgender Messungen unterbrochen. Wir diese option nicht aktiviert, so wird direkt mit dem ersten erreichen abgebrochen.

- Drücken Sie den OK-Taster um die Einstellungen zu speichern und zum Remote Bildschirm zurückzukehren.

- Betätigen Sie den Spül-Taster und die Spül-LED beginnt zu leuchten. Lassen Sie das Spülventil geöffnet, bis mindestens 200ml Flüssigkeit den Sensor passiert hat.
- Benutzen Sie den Stopp-Button um das Spülventil wieder zu schließen. Alternativ dazu kann auch über Schritt 20 das Spülventil geschlossen werden.
- Durch Betätigen des Start-Tasters wird die Eingestellte Messung begonnen.
- Der Statusbalken zeigt nun den Fortschritt der Messung an. Messergebnisse werden automatisch auf dem Bildschirm abgebildet.
- Der Status "Pause" wird auf dem Bildschirm angezeigt, wenn das Messgerät sich zwischen zwei Messungen befindet.
- Durch Betätigen des Stopp-Buttons kann zu jeder Zeit die Messung unterbrochen werden. Wurde die Messung erfolgreich abgebrochen, so wird der Status „Bereit" angezeigt.

8.3 mit Wassersensor

Kontinuierliche Messung - Standard Messung und *Kontinuierliche Messung - mit Ziel-Reinheitslevel*

Die Vorgehensweise ist vergleichbar mit der oben ausführlich behandelten Messmethode mit Wassersensor. Einziger Unterschied ist, dass das Spülventil mit dem Beginn einer Messung automatisch für 3 Minuten geöffnet wird. Dies ermöglicht dem Wassersensor eine möglichst genaue Messung. ("Wassergehalt bestimmen" Box muss ausgewählt werden, um diese Messung durchzuführen).

Beispiel: Ist keine Eingabe in das Feld “Zeit zwischen den Messungen” getätigt worden, wird zwischen den Messungen eine Spülzeit von 3 Minuten eingefügt.

9 Wasser Sensor

Der CML2 kann optional mit einem Wasser-Sensor-Modul ausgestattet werden, dass es dann ermöglicht die relative Feuchte sowie die Temperatur zu messen. Diese werden in RH % und °C auf dem Bildschirm angezeigt.

Die Temperaturmessung dient zum Ermitteln der Referenztemperaturen für die RH Messungen.

> Aufgrund des Temperaturgefälles zwischen dem Messpunkt und dem Sensor, wird der Wert 5°C bis 10°C geringer angezeigt als die Systemtemperatur, abhängig von den Umgebungseigenschaften.

Der CML2 kann so eingestellt werden, dass jede Messung mit oder ohne Feuchtemessung durchgeführt wird. Wird der Sensor eingeschaltet, so wird am Anfang jeder Messung für 3 Minuten das Spülventil geöffnet. Dies ermöglicht dem Wassersensor das Ermitteln eines stabilen Ergebnisses.

Um den Sensor einzuschalten, gehen Sie bitte in die Einstellungen des Remote Device Dialogfeldes, beschrieben auf Seite 27. Die Box "Messe Feuchtegehalt" sollte ausgewählt sein.

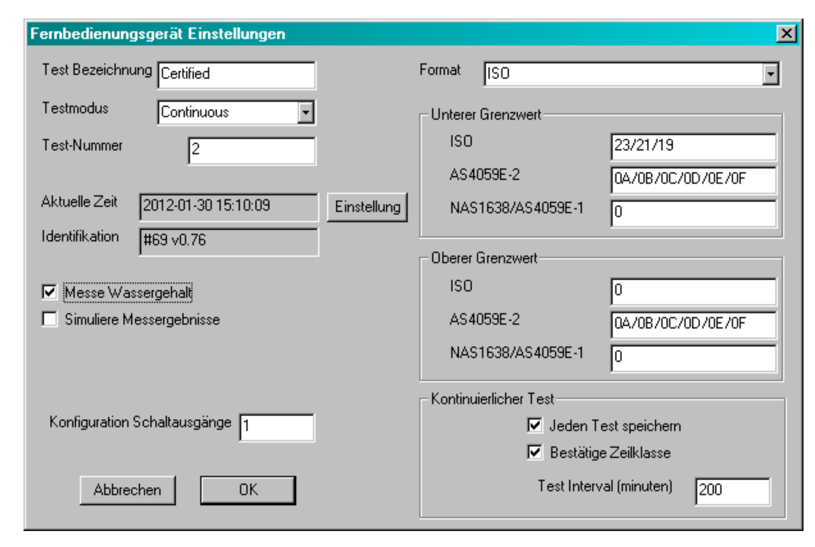


Abbildung 1 Einschalten des Wassersensors

10 Bottle Sampling

Eine Alternative zur Online-Messung besteht darin MP Filtri UK BottleSampler zur Offline-Messung zu verwenden. Nähere Informationen dazu in der separaten Bedienungsanleitung.

11 Batterie aufladen (Series 41)

Der CML2 kann ausgerüstet werden mit einer internen wiederaufladbaren Batterie, die es ermöglicht 50 kontinuierliche Messungen durchzuführen gefolgt von einem 24h Ladevorgang.

Wenn die Ladezustands LED leuchtet, so muss der CML2 wiederaufgeladen werden.

> Vor dem Wiederaufladen bitte immer den CML2 ausschalten.

Um den CML2 aufzuladen verbinden Sie die Spannungsversorgung mit dem DC Power Eingang. Achten sie darauf, dass die Lade-LED zu leuchten anfängt.

Die Batterie Ladedauer kann erhöht werden durch:

- Betrieben des CML2 mit verbundener Spannungsversorgung
- Ausschalten des Gerätes zwischen den Messungen

  Sollte der Akku vollständig entladen worden sein, so wird empfohlen den Partikelzähler 15min vor dem weiteren Bedienen zu laden. Der Partikelzähler sollte dann weiter verbunden bleiben, bis der Akku vollständig geladen wurde.

  Ein tiefentladen verringert die Lebensdauer erheblich und sollte unbedingt vermieden werden.

12 Garantie

MP Filtri UK garantiert den einwandfreien Funktionszustand für 12 Monate nach Kauf des Gerätes. Vorausgesetzt wird, dass der Partikelzähler wie in dieser Betriebsanleitung beschrieben verwendet wird.

12.1 Rekalibrierung

MP Filtri UK garantiert die einwandfreie Funktion des Partikelzählers für einen Zeitraum von 12Monaten nach Erhalt des Gerätes. Nach Ablauf dieses Zeitraumes muss der Partikelzähler durch MP Filtri UK rekalibriert werden.

Wichtig! Stellen Sie sicher, dass Ihre Messdaten auf einem PC gesichert wurden, bevor Sie den Partikelzähler versenden. Es besteht die Möglichkeit, dass während der Kalibrierung der Datenspeicher geleert werden muss.

Stellen Sie ebenfalls sicher, dass Ihr CML2 für den Transport entsprechend verpackt wird.

MP Filtri UK will not be held responsible for any items returned as such.

Ensure that the CML2 is packed appropriately for transportation.

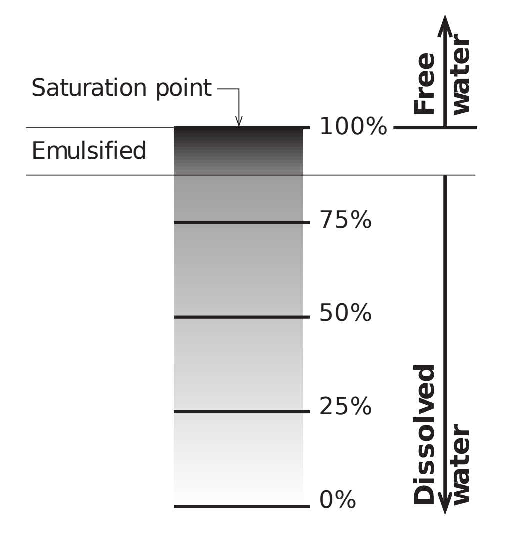
Messen des Wassergehaltes in hydraulischen und schmierenden Fluiden

Quelle North Notts Fluid Power Centre

In Mineralölen und nicht wasserhaltigen schwer entflammbaren Flüssigkeiten ist Wasser unerwünscht. Überschreitet der Wassergehalt des Öls eine Grenze von 500ppm beginnt es sich trüb zu färben. Über diesem Level besteht die Gefahr, dass in Bereichen mit geringer Flussgeschwindigkeit sich freies Wasser bildet. Dies kann zu Korrosion und Verschleiß führen. Schwer entflammbare Flüssigkeiten haben einen natürlichen Wassergehalt, welcher sich von dem von Mineralölen unterscheidet.

Sättigungs-Level

Da bekannt ist, dass die Auswirkungen von freiem (oder emulgiertem) Wasser in Öl schädlicher sind als die von gelösten Wasser, besteht ein Ziel darin den Wassergehalt unter den Sättigungspunkt des Öls zu halten. Da selbst gelöstes Wasser Schäden hervorrufen kann ist es zu empfehlen den Wassergehalt so niedrig wie möglich zu halten. Richtwert: Sättigungs-Level kleiner 50%, für jedes System



Typische Sättigungsgrade neuer Öle

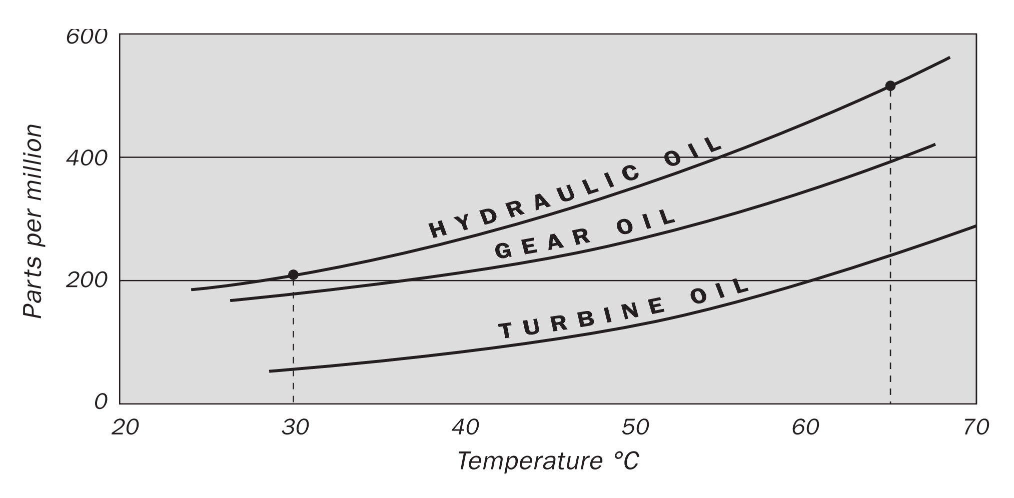


Abbildung I

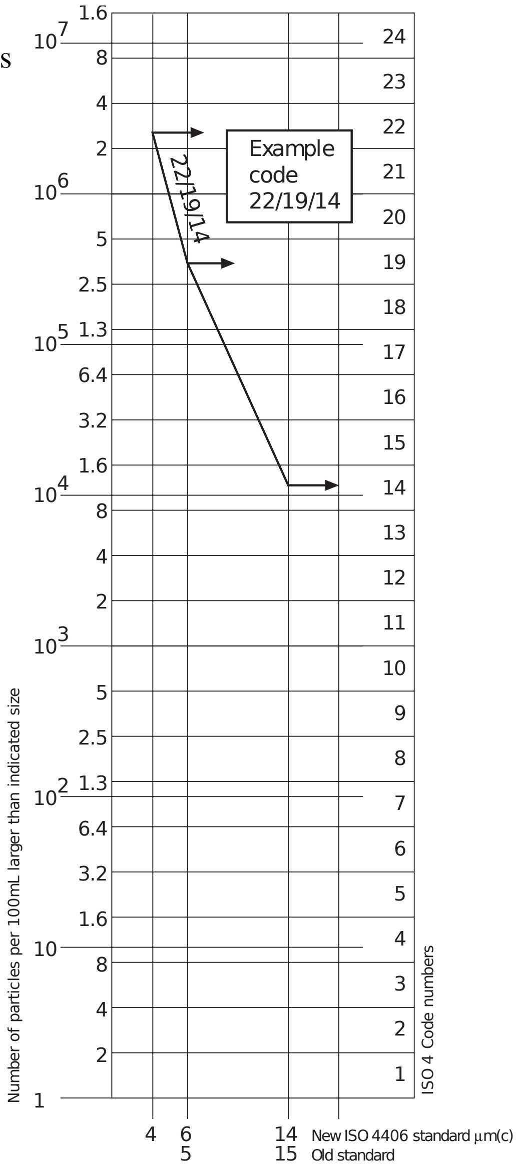
Beispiele: Hydraulik Öl @ 30°C = 200ppm = 100% Sättigungn
Hydraulik Öl @ 65°C = 500ppm = 100% Sättigung

ISO 4406:1999 Reinheitsklassen-System*

Der „International Standard Organisation“ Standard ISO 4406 ist die bevorzugte Methode zur Klassifizierung der Menge von Feststoffpartikeln in einer Flüssigkeit.
Der Code besteht aus einer Kombination aus 3 Skalennummern die aus der folgenden Tabelle ausgelesen werden.
Die Erste Skalennummer gibt die Anzahl von Partikeln in einem Milliliter Flüssigkeit an, die größer als 4 µm(c) sind.
Die zweite Zahl gibt die Anzahl der Partikel größer 6µm(c) an.
Die dritte Zahl die Anzahl der Partikel größer 14µm(c).

Partikelzahl pro ml		Skalennr.
Mehr als	Bis zu (einschließlich)	
2.5M	-	> 28
1.3M	2.5M	28
640k	1.3M	27
320k	640k	26
160k	320k	25
80k	160k	24
40k	80k	23
20k	40k	22
10k	20k	21
5000	10k	20
2500	5000	19
1300	2500	18
640	1300	17
320	640	16
160	320	15
80	160	14
40	80	13
20	40	12
10	20	11
5	10	10
2.5	5.0	9
1.3	2.5	8
0.64	1.3	7
0.32	0.64	6
0.16	0.32	5
0.08	0.16	4
0.04	0.08	3
0.02	0.04	2
0.01	0.02	1
0.0	0.01	0

Bei der Mikroskop Partikelzählung werden die Partikel nach einem etwas anderem Verfahren gezählt, als bei einem automatischem Verfahren. Hier werden lediglich 2 Partikelgrößen zur Klassifizierung angegeben. Die hier verwendeten 5µm und 15µm entsprechen den 6µm(c) und 14µm(c) der automatischen Partikelzählung.



NAS 1638 Reinheitsklassen System*

Das NAS System wurde ursprünglich 1964 für die Definition von Verschmutzungsklassen in Luftfahrt Komponenten entwickelt. Die Anwendung dieses Systems auf industrielle hydraulische Systeme wurde eingeführt, da zu dieser Zeit kein anderes System existierte. Das Klassifizierungssystem gibt die maximale Anzahl von Partikeln in einem Messvolumen von 100mL in verschiedenen Partikelgrößen an, im Gegensatz zur Klassifizierung in der ISO 4406.

Angegeben wird durch die meisten industriellen Anwender lediglich die größte der 5 Partikelklassen dieses Standards. Eine Einheitliche Richtlinie existiert für diesen Standard jedoch nicht. Diese Verfahrensweise wird ebenfalls im CML2 verwendet.

	00	***0***	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***	***11***	***12***
5-15	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	32000	64000	128000	256000	512000	1024000
15-25	22	44	89	178	356	712	1425	2850	5700	11400	22800	45600	91200	182400
25-50	4	8	16	32	63	126	253	506	1012	2025	4050	8100	16200	32400
50-100	1	2	3	6	11	22	45	90	180	360	720	1440	2880	5760
Over 100	0	0	1	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

Abbildung I Verschmutzungs-Klassen entsprechend NAS 1638 (Januar 1964)

Die Reinheitsklassen werden definiert von 0 bis 12, welche die maximalen Zahlen von Partikeln pro 100ml angeben. Die Partikelzählung folgt hier einem anderen Verfahren als bei der ISO4406.

SAE AS 4059 REV.E ** Reinheitsklassifizierung Für hydraulische Fluide [SAE Aerospace Standard]

Dieser SAE Aerospace Standard (AS) definiert Reinheitsklassenlevel für Partikelverschmutzungen von hydraulischen Flüssigkeiten und beinhaltet eine Methode zur Auswertung der entsprechenden Verschmutzungslevel. Die Tabelle 1 und 2 stellen differenzielle und kumulierte Partikelzahlen zur Verfügung die von einem automatischen Partikelzähler ermittelt wurden, z.B. CML2.

Größe µm(c):	6 - 14	14 - 21	21 - 38	38 - 70	>70
Klassen					
00	125	22	4	1	0
0	250	44	8	2	0
1	500	89	16	3	1
2	1,000	178	32	6	1
3	2,000	356	63	11	2
4	4,000	712	126	22	4
5	8,000	1,425	253	45	8
6	16,000	2,850	506	90	16
7	32,000	5.700	1,012	180	32
8	64,000	11,400	2,025	360	64
9	128,000	22,800	4,050	720	128
10	256,000	45,600	8,100	1,440	256
11	512,000	91,200	16,200	2,880	512
12	1,024,000	182,400	32,400	5,760	1,024

Tabelle I AS4059E Tabelle 1 - Reinheitsklassen für Differenzielle Partikelzahlen

Größe µm(c)	>4	>6	>14	>21	>38	>70
Größen Klasse	A	B	C	D	E	F
Klassen						
000	195	76	14	3	1	0
00	390	152	27	5	1	0
0	780	304	54	10	2	0
1	1,560	609	109	20	4	1
2	3,120	1,217	217	39	7	1
3	6,250	2,432	432	76	13	2
4	12,500	4,864	864	152	26	4
5	25,000	9,731	1,731	306	53	8
6	50,000	19,462	3,462	612	106	16
7	100,000	38,924	6,924	1,224	212	32
8	200,000	77,849	13,849	2,449	424	64
9	400,000	155,698	27,698	4,898	848	128
10	800,000	311,396	55,396	9,796	1,696	256
11	1,600,000	622,792	110,792	19,592	3,392	512
12	3,200,000	1,245,584	221,584	39,184	6,784	1,024

Tabelle II AS4059E Tabelle 2 - Reinheitsklassen für kumulierte Partikelzahlen

** Die Informationen die auf dieser und der vorherigen Seite dargestellt wurden aus der SAE AS4059 Rev.E, Rev May 2005 entnommen. Für weitere Informationen und Details schlagen Sie bitte in der entsprechenden Norm nach.

HYDRAULISCHE KOMPONENTEN HERSTELLER* EMPFEHLUNGEN

Gerät	*Typ*	*ISO 4406:1999 Code*
PUMPE	Kolben(niedrige Geschwindigkeit, inline)	22/20/16
	Kolben(hohe, Geschwindigkeit, inline)	17/15/13
	Zahnrad	19/17/15
	Flügel	18/16/14
MOTOR	Axial Kolben	18/16/13
	Radial Kolben	19/17/13
	Zahnrad	20/18/15
	Flügel	19/17/14
VENTIL	Wegeventil (magnetisch)	20/18/15
	Druckbegrenzungsventil (geregelt)	19/17/14
	Durchflussregelventil	19/17/14
	Rückschlagventil	20/18/15
	Ventileinsatz	20/18/15
	Proportional	18/16/13
	Servoventil	16/14/11
AKTOR		20/18/15

Tabelle I Typische Herstellerempfehlungen für hydraulische Komponenten (ISO 4406:1999)[V]

Die meisten Hersteller von hydraulischen Komponenten kennen die Auswirkungen von Verschmutzungen in Ihren Anlagen und geben aus diesem

[V] Die in der Tabelle dargestellten Werte sollten als Richtwert angesehen werden. Erfahrungswerte und spezielle Anforderungen an ein System müssen immer berücksichtigt werden.

Grund unterschiedliche maximale Verschmutzungslevel an. Diese Hersteller geben an, dass das Betreiben unterhalb dieser Level die Lebensdauer der Komponenten verlängert. Allerdings macht die Vielfalt der variablen Eigenschaften in hydraulischen Systemen (Druck, Drehmomenten, Umgebungsbedingungen, Schmiereigenschaften, Verschmutzungstypen, etc) es nahezu unmöglich die Lebensdauer vorherzusagen. Des weiteren geben Hersteller, auch ohne ausführliche wissenschaftliche Untersuchungen Reinheitsklassen an, die sich von Ihren Konkurrenten unterscheiden, um den Eindruck zu erwecken, Sie hätten präzisieren Produkte.

Aus diesem Grund besteht die Möglichkeit das Unterschiede zwischen verschieden Quellen für Reinheitsklassen auftreten können.

Die folgende Tabelle gibt eine Auswahl von typischen maximalen Reinheitsklassen für verschiedene Komponenten an. Diese beziehen sich auf eine bestimmte Viskosität des Mineralöls. Höhere Reinheitsklassen sind erforderlich wenn das System hohe Fluktuationen, hohe Temperaturen oder eine hohe Fehlersicherheit besitzt.

Hydraulik Zielreinheitsklassen*

In Bereichen in denen ein Anwender, hydraulischer Komponenten, Reinheitsklassen über einen längeren Zeitraum beobachtet, kann vereinzelt die Akzeptanz von Reinheitsklassen variieren. Wenn bei Anlagen trotz höherer Reinheitsklassen keine Fehlfunktionen auftreten, können solch ermittelte Werte als Richtwerte gelten. Diese Werte müssen angepasst werden, sobald sich Umgebungsbedingungen ändern oder Komponenten eingefügt werden, die eine höhere Reinheitsklasse erfordern. Die Anforderung an höhere Zuverlässigkeiten können ebenfalls Änderung der akzeptablen Reinheitsklassen erzwingen.

Das Akzeptanzniveau hängt von drei Eigenschaften ab:

- Die Verschmutzungsempfindlichkeit der Komponenten
- Die Arbeitsbedingungen des Systems
- Die Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Lebensdauer

Verschmutzungs-Klassen ISO 4406:1999			Entsprechende Klassen NAS 1638	Empfohlener Filter Grad	Typische Anwendung
4 µm(c)	6 µm(c)	14 µm(c)		Bx200	
14	12	9	3	3	Hohe Präzisions-Labor Servosysteme
17	15	11	6	3-6	Roboter- und Servo-systeme
18	16	13	7	10-12	Sehr sensible- und hoch zuverlässige Systems
20	18	14	9	12-15	empfindliche - ver-lässliche Systems
21	19	16	10	15-25	Standardausrüstung mit limitierter Verläs-sigkeit
23	21	18	12	25-40	Nieder-Druck Aus-rüstung nicht geeignet für kontinuierlichen Betrieb

Diese Tabelle zeigt empfohlene Filterstufen für verschiedene hydraulische Komponenten zusammen mit typischen Ziel Reinheitsklassen.

Der neue ISO Teststaub und seine Auswirkung auf die ISO Verschmutzungskontroll-Standards.

Als General Motors bekannt gab, dass sie die Produktion des AC Fine Test Dust (ACFTD) gestoppt werden soll, begann die International Standards Organisation (ISO) sofort damit einen Ersatzstaub zu suchen. ACFTD wurde benutzt um in der Fluid- und der Automotive Industrie automatische Partikelzähler (APC) zu kalibrieren. APCs werden benutzt um Ölfilter zu testen und hydraulischen Komponenten auf Ihre Empfindlichkeit zu untersuchen.

Seit 25 Jahren, sind APCs das am häufigste verwendete Mittel zur Messung von Feststoffpartikeln in hydraulischen Flüssigkeiten. Die wachsende Nachfrage auf die Angabe von Reinheitsklassen verschiedner Flüssigkeiten in einem industriellen Prozess, hatte die Folge, dass Partikelzähler aus dem Labor immer häufiger zu den Anlagen getragen werden mussten. Heute sind Partikelzähler ein wichtiger Bestandteil eines industriellen Prozesses. Aus diesem Grund ist es sehr wichtig, dass Sie Ergebnisse liefern, die genau und reproduzier bar sind.

Kalibrierung

ACFTD wurde als künstliche Verschmutzung seit dem Jahr 1960 eingesetzt und seine Partikelgrößenverteilung mittels Mikroskopieverfahren vermessen. Seine Partikelgrößenverteilungen formten dann die Basis für die ISO 4402, die Methode zum Kalibrieren von APCs. Aufgrund der Grenzen dieser Messmethode wurde die Vermessung von Partikeln kleiner 5µm auf diesem Weg in Frage gestellt. Zudem stand diese Methode in keiner Verbindung mit nationalen Standards – eine wichtige Anforderung für heutige Qualitätsstandards.

Ebenfalls wurde die Partikelgrößenverteilung nicht nachkontrolliert und Ungenauigkeiten waren wesentlich größer als bei heutigen Verfahren.

Aus diesem Grund definierte die ISO Anforderungen an einen neuen Teststaub und beauftrage das National Institute of Standard and Technology (NIST) in den USA ein solches Referenzmaterial zu produzieren. Die neue Staub Partikelgrößenverteilung wurde mit den modernsten Elektronenmikroskopen und Bildanalyse-Techniken vermessen.

Vorteile des neuen Test Staubs

Der neue Teststaub besteht aus dem selben Material wie ACFTD, besitzt allerdings einen gröberen Grad. So besaß der alte Teststaub einen wesentlich größeren Anteil an Partikeln kleiner 5µm, die während einer Messung häufig zu Fehlern führten.

ISOMTD wird produziert in einem Standard Verteilungsverfahren und unterliegt strengsten Qualitätskontrollen, um eine hohe Vergleichbarkeit zu erreichen. Diese Prozedur in Kombination mit einer überarbeiteten Kalibriermethode, führt zu folgenden Vorteilen:

- Ein Referenz-Test-Staub mit einer stark reduzierten variierenden Partikelverteilung zwischen unterschiedlichen Staubproben. Das führt zu nachvollziehbaren Ergebnissen, die in der ISO 9000, QS9000 und ähnliche benötigt werden.
- Prozedur erreicht eine Leistungsverbesserung der Partikelzähler, sodass kleinere Partikel gemessen werden können.
- Verbesserte Kalibriertechniken und Abläufe.
- Eine höhere Genauigkeit der Kalibrierung.
- Verbesserte Reproduzierbarkeit der Partikelzahlen bei unterschiedlichen Anlagen.
- Höhere Genauigkeit und Reproduzierbarkeit bei Filtertests.

Auswirkungen auf die Industrie

Die Einführung von ISOMTD hat folgende Änderungen des ISO Standards zur Folge.

Änderungen beinhalteten:

ISO 4402:1991	Hydraulic fluid power Calibration of liquid automatic particle counters.
ISO 4406:1987	Hydraulic fluid power Code for defining the level of contamination by solid particles.
ISO 4572:1981	Hydraulic fluid power – Filters Mulit-pass Methode zur Ermittlung der Filterleistung eines Filterelements.

Um Verwirrung von Benutzer zu vermeiden (durch mögliche Verweise in der Literatur), wurden die geänderten ISO Standards durch neue Bennennung ersetzt: ISO 4402 in ISO 11171 und ISO 4572 in ISO 16889.

Um die Messgenauigkeit von Partikelzählern weiter zu verbessern, wurde die Vorgehensweise bei der Partikelvermessung wie folgt angepasst.

Bei der neuen ISO 4406 werden zur Kalibrierung die neuen Partikelgrößen verwendet um die gleiche Reinheitsklasse zu erreichen wie bei der „alten“ Kalibrierung. Aufgrund dieser Eigenschaft der neuen Kalibrierung ist es nicht notwendig die für Maschinen angegebenen Reinheitsklassen zu ändern.

Die neuen Reinheitsklassen, besteht aus 3 Zahlen die jeweils bei Partikelgrößen 4, 6 und 14µ Partikelzahlen angeben, 6 und 14µ sind vergleichbar mit den Reinheitsklassen von 5 und 15µ der alten Kalibrierung. Das führt zu vergleichbaren Ergebnissen zwischen den Messmethoden. *Die Option der Angabe in nur zwei Messergebnis (6 und 14µ) bleibt bestehen. Da die

Methoden zur Partikelzählung unter Verwendung von Mikroskopieverfahren nicht verändert wurde, können hier Partikel wie gewohnt in 5 und 15µm klassifiziert werden. Um sicher zu gehen hat die ISO, jene Standards, die die neue Kalibrierung betreffen, mit einem '(c)' versehen, um Verwechselungen zu vermeiden. Dementsprechend werden Partikelgrößen nach ISO 11171 mit der Erweiterung 'µm(c)' und Betawerte nach ISO 16889 mit der Erweiterung 'Bx(c)' versehen, z.B. 'B5(c)'. Ein Ziel der neuen Kalibiermethode besteht darin, dass der einzige Effekt, der nach einem Wechsel von einem Anwender bemerkt werden soll, die verbesserte Genauigkeit ist. Es sollen keine Änderungen in der Filterleistung oder der ISO Reinheitsklasse bei gleichen Versuchen bemerkbar sein.

Der CML2 wird mit ISO Medium Test Dust (nach ISO 11171) kalibriert.

Die Folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen dem alten ACFTD und dem neuen ISOMTD Teststaub:

ACFTD	<1	5	15	25	30	[VI] 50	[VI] 75	[VI] 100
ISO MTD	4	6	14	21	25	38	50	70

[VI] Muss von NIST bestätigt werden

Zusammenhang

Zusammenhang zwischen den Partikelgrößen der ACFTD (ISO 4402:1991) und NIST (ISO 11171) Kalibriermethode

Diese Tabelle versteht sich lediglich als eine Auflistung von Richtwerten. Die genauen Verhältnisse zwischen den ACFTD Größen und den Größen für NIST könnten von Messinstrument zu Messinstrument variieren. Sie sind abhängig von der Charakteristik der Partikelzähler und der originalen ACFTD Kalibrierung

Particle Size Obtained Using	
ACFTD (ISO 4402:1991) µm	ISO/NIST MTD (ISO 11171) µm(c)
1	4.2
2	4.6
3	5.1
4	5.8
5	6.4
6	7.1
7	7.7
8	8.4
9	9.1
10	9.8
11	10.6
12	11.3
13	12.1
14	12.9
15	13.6
16	14.4
17	15.2
18	15.9
19	16.7
20	17.5
21	18.2
22	19.0
23	19.7
24	20.5
25	21.2
26	22.0
27	22.7
28	23.5
29	24.2
30	24.9
31	25.7
32	26.4
33	27.1
34	27.9
35	28.5
36	29.2
37	29.9
38	30.5
39	31.1
40	31.7

Weitere Standards

Es existieren in der Hydraulik neben dem hauptsächlich eingesetzten ISO4406 Standard weitere Standards, die ebenfalls gelegentlich verwendet werden. Da oft eine Vergleich zwischen den Normen aufgrund von vielen unterschiedlichen Klassen nicht direkt möglich ist, gibt die folgende Tabelle nur eine grobe Übersicht an.

[VII] Alle Überschriften die mit einem [] versehen sind wurden freundlicherweise zur Verfügung gestellt vom Britischen Fluid Power Association from BFPA/P5 1999 issue 3 Anhang 44

ISO 4406:1999	DEF.STD 05/42 [7][VII]		NAS 1638[5]	SAE 749[8]
	Table A	Table B	ISO 11218[6]	
13/11/08			2	
14/12/09			3	0
15/13/10			4	1
16/14/09		400F		
16/14/11			5	2
17/15/09	400			
17/15/10		800F		
17/15/12			6	3
18/16/10	800			
18/16/11		1,300F		
18/16/13			7	4
19/17/11	1,300	2000F		
19/17/14			8	5
20/18/12	2,000			
20/18/13		4,400F		
20/18/15			9	6
21/19/13	4,400	6,300F		
21/19/16			10	
22/20/13	6,300			
22/20/17			11	
23/12/14	15,000			
23/21/18			12	
24/22/15	21,000			
25/23/17	100,000			

Tabelle I

Reine Arbeitsverfahren

Für die meisten Hydrauliksysteme ist eine Reinheit erforderlich, die unter rund 40 Mikrometer (unterhalb der Fähigkeiten des menschlichen Augenlichts) kontrolliert werden kann. Bei der Analyse von Partikeln im Bereich von 4 µm, 6 µm und 14 µm bewegt man sich in einer Größenordnung von Zellen oder Bakterien. Dies bringt diverse Probleme mit sich und führt gleichzeitig allmählich zu besseren und saubereren Arbeitspraktiken in der Industrie. Unsere Produkte sind Vorreiter in diesem Bereich und helfen Ihnen, die Qualität und Produktivität Ihrer Systeme in Griff zu haben.

Erforderlich

- Setzen Sie Filterbelüfter oben auf Tanks.
- Verwenden Sie selbstentleerende Tankdesigns (schräg oder kegelförmig).
- Verwenden Sie Tanks, die von der Umgebung abgeschottet werden können.
- Seien Sie beim Befüllen von Tanks vorsichtig und verwenden Sie Trichter.
- Verwenden Sie bei der Konstruktion von Systembauteilen upstream im ersten Filter Edelstahl und Verfahren wie Elektropolieren.
- Führen Sie externe Analysen in einer kontrollierten Umgebung (z. B. Labor) durch, in der weniger Schadstoffe in der Luft als in der Umgebung der Probenahme vorhanden sind.
- Verwenden Sie für Probenahmen geeignete Glasflaschen (im Idealfall als rein zertifiziert) und eine Handpumpe, um das Eindringen von Schadstoffen zu reduzieren.

- Filtern Sie Ihr System vor der Integration in Ihren Produktionsprozess gründlich.
- Führen Sie eine statistisch ausreichend große Stichprobe durch, um ausreichend Partikelanalyseergebnisse (25) zu erhalten, damit Sie eine grundlegende Reinheitsschwelle für Ihr System festlegen können.
- Achten Sie darauf, dass die Filter die richtige Größe für Ihre Anwendung und gewünschte Reinheit haben.

Zu vermeiden

- Nicht in der Nähe kritischer Systeme/Prozesse essen, trinken oder rauchen.
- Keine Geräte, Objekte, Bekleidung oder andere Materialien usw. auf Flächen oder Tanks kritischer Systeme zurücklassen.
- Für kritische Systeme keine offenen Tanks verwenden.
- Keine Proben von der Oberseite eines Behälters/Tanks entnehmen und dort auch keine Online-Analyse durchführen.
- Keine Tanks mit Einbuchtungen (internen Ecken usw.) konstruieren oder verwenden.
- Nicht davon ausgehen, dass eine Probe, die rein aussieht, auch rein ist. Die Schadstoffe sind nicht sichtbar.
- Keine Offline-Analyse in einer „unkontrollierten“ Umgebung (z. B. Werkstatt) durchführen.
- Nicht einen Einzeltest als Grundlage einer fundierten Darstellung Ihres Systems verwenden.

- Das System / den Prozess erst dann starten, wenn er eine Inbetriebnahmezeitdauer absolviert hat, in der die Kontaminationswerte relativ stabil waren.

- Keine Flüssigkeiten im gleichen System vermischen. Sie können emulgieren und jede Möglichkeit einer zuverlässigen Teilchenzählung zunichte machen.

- Keine ungeeigneten Behälter zur Entnahme von Flüssigkeitsproben verwenden.

Bei Fragen zur Kontaminationskontrolle wenden Sie sich bitte an MP Filtri UK.

Contact MP Filtri UK, who will be able to help you with any enquiry you relating to contamination control.

Spezifikationen

Aufgrund ständiger Verbesserungen hält sich MP Filtri UK das Recht vor Änderungen an den Spezifikationen vorzunehmen.

Laser	Doppel Laser und Doppel Optische Dioden Detectors
Auflösung	>4, 6,14,21,25,38,50, 68 µm (c), benötigt für ISO4406 Standard
Genauigkeit	Besser als 3% typisch
Kalibrierung	Jedes Messgerät wurde mit ISO Medium Test Dust (MTD) basierend auf ISO 11171:1999 kalibriert, Geräte zertifiziert durch I.F.T.S.
Messbereich	ISO Klasse 8 bis 24 nach ISO 4406: 1999 NAS 1638 Klasse 2 bis 12 AS4059E-1: 2 bis 12 Größenklassen A: 000 bis 12, B: 00 bis 12, C: 00 bis 12, D: 2 bis 12, E: 4 bis 12, F: 7 bis 12
CML2 Messvolumen	15 ml. (Normal) 30 ml. (Dynamisch) 24 ml. (3-fach/Flaschen) 15 ml. (Kontinuierlich) 8ml. (Kurzmessung)
Maximaler Druck	Max. Systemdruck: 400 bar. Min. Systemdruck: 2 bar.
Max Viskosität	bis 400 centistokes

Arbeitstemperatur +5 bis +80°C

Versorgungsspannung 12 bis 24V DC, I amp max. (15V Spannungsadapter mitgeliefert) (12V supplied with Series 41)

Battery Life (Series 41) Interne Batterie ermöglicht ca. 60 Messungen vor dem Wiederaufladen

Feuchte und Temp. Sensor Series 41

Medienkompatibilität Mineralöl & Petroleum basierende Flüssigkeiten (kontaktieren Sie MP Filtri UK für weitere Informationen)

Typische Messzeit Ergebnisse in <2.5 mins. (normal test)

Datenspeicher ca. 600 Messungen

Computer Interface RS232 Kommunikations Port

Schlauch Anschlüsse Minimess
1,5m Minimess Hose
Ablassschlauch

Abmessungen Höhe 152mm Breite 295mm
Länge 340mm

Gewicht 5.90 kg

Messung oberhalb des Verschmutzungslimits

Das Verschmutzungslimit des CML2 beträgt 24/22/20.

Messungen, deren Partikelzahlen einer der 3 Limits überschreiten werden auf dem Display mit einem Stern versehen, Beispiel: * / * / *. Ebenso wird bei NAS und AS4059 auf dem Display ** und * dargestellt.

In der LPA-View Software werden diese Grenzen mit ISO Code 25 dargestellt, entsprechend Code 15 bei NAS/AS4059E-1 und AS4059E-2.

Zubehör

Zubehör und Materialnummern entnehmen sie bitte unserer Webseite

www.mpfiltri.co.uk

Fehlersuche

FAULT	CHECK
Unerwartete Messergebnisse nach Messung.	Überprüfen Sie ob der Messschlauch vollständig an dem zu messenden System angeschlossen ist.
	Überprüfen Sie ob das zu messende Medium den CML2 erreicht, durch Überprüfen des Volumenstroms während des Spülvorgangs
	Hoher Wasser- oder Luftgehalt
Gerät reagiert nicht auf Tastendruck.	Überprüfen Sie ob der richtige COM Port ausgewählt wurde.
	Starten Sie den CML2 neu, durch kurzzeitiges Trennen der Spannungsversorgung.

Wenn der CML2 mit stark verschmutztem Öl verwendet wurde und eine Blockade des Sensor festgestellt wurde, kann durch Spülen des Gerätes die Verstopfung gelöst werden. Please see website for flushing fluid information: www.mpfiltri.co.uk

VERWENDEN SIE NIEMALS ACETONE

Hergestellt von MP Filtri UK

Überarbeitete Version 2.1

Aufgrund ständiger Verbesserungen, nimmt sich MP Filtri UKdas Recht heraus Änderungen, ohne besondere Ankündigungen, an den Spezifikationen vorzunehmen.